

10/564690

PCT/EP2004/05437  
6. Mai 2005

1 IAP20 Rec'd PCT/PTO 11 JAN 2006

**Neue Ansprüche**

5

1. Hubwerk (100) mit einem hydraulischen Steuer- und Stellsystem und einem Arbeitswerkzeug (6) in einer mobilen Arbeitsmaschine mit mindestens einem ersten und zweiten Hubzylinder (61, 62), in denen Zylinderkolben (63, 65) verschiebbar sind, deren Position bzw. Bewegungsrichtung in den Hubzylindern (61, 62) die Hubhöhe bzw. die vertikale Bewegungsrichtung des Arbeitswerkzeuges (6) relativ zu einer Karosserie (4) der mobilen Arbeitsmaschine festlegen, wobei jeder der Zylinderkolben (63, 65) den zugehörigen Hubzylinder (61, 62) in jeweils zwei Stelldruckkammern (67 und 68, 69 und 70) teilt, und mit einer hinsichtlich des Fördervolumens verstellbaren ersten Hydropumpe (75), deren erster Anschluß (74) je nach vertikaler Bewegungsrichtung des Arbeitswerkzeuges (6) mit einer der Stelldruckkammern (67) des ersten Hubzylinders (61) und einer der Stelldruckkammern (69) des zweiten Hubzylinders (62) verbunden ist und deren zweiter Anschluß (77) in einem geschlossenen Kreislauf mit der anderen Stelldruckkammer (68) des ersten Hubzylinders (61) und der anderen Stelldruckkammer (70) des zweiten Hubzylinders (62) verbunden ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass eine kolbenseitige Stelldruckkammer (67) des ersten Hubzylinders (61) mit einer kolbenstangenseitigen Stelldruckkammer (69) des zweiten Hubzylinders (62) über eine erste Hydraulikleitung (71) und eine kolbenstangenseitige Stelldruckkammer (68) des ersten Hubzylinders (61) mit einer kolbenseitigen Stelldruckkammer (70) des zweiten Hubzylinders (62) über eine zweite Hydraulikleitung (72) verbunden ist und  
dass der erste Hubzylinder (61) und der Stellkolben (65, 143) des zweiten Hubzylinders (62) mit einem das Arbeitswerkzeug (6) mit der Karosserie (4) der mobilen Arbeitsmaschine verbindenden Ausleger (64) und der zweite Hubzylinder (62) und der Stellkolben (63, 142) des ersten

Hubzylinders (61) mit der Karosserie (4) der mobilen Arbeitsmaschine verbunden sind.

2. Hubwerk nach Anspruch 1,

5 dadurch gekennzeichnet,

dass jeweils eine erste Stelldruckkammer (68; 69) an den zugehörigen Zylinderkolben (63; 65) mit einer Druckbeaufschlagungsfläche (A1) angrenzt, die kleiner ist als die Druckbeaufschlagungsfläche (A2), mit welcher die 10 jeweils andere zweite Stelldruckkammer (67; 70) an den entsprechenden Zylinderkolben (63; 65) angrenzt, und dass jeder Anschluß (74; 77) der Hydropumpe (75) mit einer ersten Stelldruckkammer (68; 69) mit kleinerer Druckbeaufschlagungsfläche (A1) und einer zweiten Stelldruckkammer (70; 67) mit größerer Druckbeaufschlagungsfläche (A2) verbunden ist.

3. Hubwerk nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

20 dass die beiden auslegerseitigen Stelldruckkammern (144, 146) des ersten und zweiten Hubzylinders (61, 62) über eine erste Hydraulikleitung (151) und die beiden karosserieseitigen Stelldruckkammern (145, 147) des ersten und zweiten Hubzylinders (61, 62) über eine zweite 25 Hydraulikleitung (152) verbunden sind.

4. Kippwerk (200) mit einem hydraulischen Steuer- und Stellsystem und mit einer als Arbeitswerkzeug (6) dienenden Ladeschaufel (6) in einer mobilen Arbeitsmaschine mit mindestens einem ersten und zweiten Schaufelzylinder (1, 2), in denen Zylinderkolben (3, 5) verschiebbar sind, deren Position bzw. Bewegungsrichtung in den Schaufelzylindern (1, 2) den Kippwinkel bzw. die Kipprichtung der Ladeschaufel (6) relativ zu einer 30 Karosserie (4) festlegen, wobei jeder der Zylinderkolben (3, 5) den zugehörigen Schaufelzylinder (1, 2) in jeweils zweien Stelldruckkammern (7 und 8, 9 und 10) teilt, und einer hinsichtlich des Fördervolumens verstellbaren 35 zweiten Hydropumpe (15), deren erster Anschluß (14) je

nach Kipprichtung der Ladeschaufel (6) mit einer der Stelldruckkammern (7) des ersten Schaufelzylinders (1) und einer der Stelldruckkammern (10) des zweiten Schaufelzylinders (2) verbunden ist und deren zweiter Anschluß (17) in einem geschlossenen Kreislauf mit der anderen Stelldruckkammer (8) des ersten Schaufelzylinders (1) und die andere Stelldruckkammer (9) des zweiten Schaufelzylinders (2) verbunden ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

10 dass die kolbenseitige Stelldruckkammer (7) des ersten Schaufelzylinders (1) mit der kolbenstangenseitigen Stelldruckkammer (10) des zweiten Schaufelzylinders (2) über eine erste Hydraulikleitung (11) und der kolbenstangenseitigen Stelldruckkammer (8) des ersten Schaufelzylinders (1) mit der kolbenseitigen Stelldruckkammer (9) des zweiten Schaufelzylinders (2) über eine zweite Hydraulikleitung (12) verbunden ist und dass der erste Schaufelzylinder (1) und der Stellkolben (5, 131) des zweiten Schaufelzylinders (2) mit der Ladeschaufel (6) und der zweite Schaufelzylinder (2) und der Stellkolben (3, 130) des ersten Schaufelzylinders (1) mit der Karosserie (4) der mobilen Arbeitsmaschine verbunden sind.

25 5. Kippwerk nach Anspruch 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass jeweils eine erste Stelldruckkammer (8; 10) an den zugehörigen Zylinderkolben (3; 5) mit einer Druckbeaufschlagungsfläche (A1) angrenzt, die kleiner ist als die Druckbeaufschlagungsfläche (A2), mit welcher die jeweils andere zweite Stelldruckkammer (7; 9) an den entsprechenden Zylinderkolben (3; 5) angrenzt, und dass jeder Anschluß (14; 17) der Hydropumpe (15) mit einer ersten Stelldruckkammer (10; 8) mit kleinerer Druckbeaufschlagungsfläche (A1) und einer zweiten Stelldruckkammer (9; 7) mit größerer Druckbeaufschlagungsfläche (A2) verbunden ist.

6. Kippwerk nach Anspruch 4 oder 5,

dadurch gekennzeichnet,  
dass die beiden ladeschaufelseitigen Stelldruckkammern (132, 134) des ersten und zweiten Schaufelzylinders (1, 2) über eine erste Hydraulikleitung (136) und die beiden 5 karosserieseitigen Stelldruckkammern (133, 135) des ersten und zweiten Schaufelzylinders (1, 2) über eine zweite Hydraulikleitung (137) verbunden sind.

7. Hub- und Kippwerk nach Anspruch 1 und 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Förderrichtung der im Zwei-Quadranten-Betrieb 10 arbeitenden ersten Hydropumpe (75) die vertikale Bewegungsrichtung des Arbeitswerkzeuges (6) bzw. die Förderrichtung der ebenfalls im Zwei-Quadranten-Betrieb 15 arbeitenden zweiten Hydropumpe (15) die Kipprichtung der Ladeschaufel (6) festlegt.

8. Hub- und Kippwerk nach Anspruch 1 und 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das am ersten und zweiten Anschluß (74, 77) der 20 ersten Hydropumpe (75) geförderte Fördervolumen die Hubhöhe des Arbeitswerkzeuges (6) bzw. das am ersten und zweiten Anschluß (14, 17) der zweiten Hydropumpe (15) geförderte Fördervolumen den Kippwinkel der Ladeschaufel 25 (6) festlegt.

9. Hub- und Kippwerk nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Verstellung der Förderrichtung der zweiten Hydropumpe (15) und des am ersten und zweiten Anschluß (14, 17) 30 der zweiten Hydropumpe (15) geförderten Fördervolumens in Abhängigkeit einer an einem nach Art eines Joysticks ausgebildeten Lenkorgans (52) eingestellten Auslenkung in einer ersten Auslenkungsdimension und die Einstellung der 35 Drehrichtung der ersten Hydropumpe (75) und des am ersten und zweiten Anschluß (74, 77) der ersten Hydropumpe (75) aufgebauten Stelldrucks in Abhängigkeit einer an der nach Art eines Joystick ausgebildeten Lenkorgans (52) einge-

stellten Auslenkung in einer zweiten Auslenkungsdimension erfolgt.

10. Hub- und Kippwerk nach Anspruch 9,  
5 dadurch gekennzeichnet,  
dass in Abhängigkeit der Auslenkung des Lenkorgans (52) in  
der ersten Auslenkungsdimension ein erstes Stellventil  
(41) und in Abhängigkeit der Auslenkung des Lenkorgans  
(52) in der zweiten Auslenkungsdimension ein zweites  
10 Stellventil (102) angesteuert wird.

11. Hub- und Kippwerk nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Auslenkung des ersten Stellventils (41) durch  
15 elektrische Stellmagnete an Steueranschlüssen (49, 50) des  
ersten Stellventils (41) erfolgt, wobei der eine  
Steueranschluß (49) ein erstes elektrisches Signal, das  
der Auslenkung des Lenkorgans (52) in der der  
Einkippbewegung entsprechenden Richtung der ersten  
20 Auslenkungsdimension entspricht, und der andere  
Steueranschluß (50) ein zweites elektrisches Signal, das  
der Auslenkung des Lenkorgans (52) in der der  
Auskippbewegung entsprechenden Richtung der ersten  
Auslenkungsdimension entspricht, von einem Wandler des  
25 Lenkorgans (52) erhält,  
und dass die Auslenkung des zweiten Stellventils (102)  
durch elektrische Stellmagnete an Steueranschlüssen (110,  
111) des zweiten Stellventils (102) erfolgt, wobei der  
eine Steueranschluß (110) ein drittes elektrisches Signal,  
30 das der Auslenkung des Lenkorgans (52) in der der  
Hubbewegung entsprechenden Richtung der zweiten  
Auslenkungsdimension entspricht, und der andere  
Steueranschluß (111) ein viertes elektrisches Signal, das  
der Auslenkung des Lenkorgans (52) in der der Senkbewegung  
35 entsprechenden Richtung der zweiten Auslenkungsdimension  
entspricht, von einem Wandler des Lenkorgan (52) erhält.

12. Hub- und Kippwerk nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet,

dass die Auslenkung des ersten Stellventils (41) durch Stelldrücke, die ein Vorsteuergerät (130) aus der Auslenkung des Lenkorgans (52) in der ersten Auslenkungsdimension erzeugt und an den beiden Steueranschlüssen (49, 50) des ersten Stellventils (42) befindlichen Steuerräumen zuführt, und die Auslenkung des zweiten Stellventils (102) durch Stelldrücke, die das Vorsteuergerät (130) aus der Auslenkung des Lenkorgans (52) in der zweiten Auslenkungsdimension erzeugt und an den beiden Steueranschlüssen (110, 111) des zweiten Stellventils (102) befindlichen Steuerräumen zuführt, erfolgt.

13. Hub- und Kippwerk nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**

15 dass das Vorsteuergerät (130) über ein erstes, aus zwei Druckminderventilen (139, 140) bestehendes Druckminderventilpaar (143), deren Eingänge jeweils mit einem hochdruckseitigen Anschluß (24) einer ersten Speisepumpe (19) und einem Hydrauliktank (138) verbunden sind, das der 20 Auslenkung des Lenkorgans (52) in den beiden Richtungen der ersten Auslenkungsdimension entsprechende Stelldrücke zur Ansteuerung des ersten Stellventils (42) erzeugt, und über ein zweites, aus zwei Druckminderventilen (141, 142) bestehendes Druckminderventilpaar (144), deren Eingänge 25 jeweils mit einem hochdruckseitigen Anschluß (24) einer ersten Speisepumpe (19) und einem ersten Hydrauliktank (138) verbunden sind, das der Auslenkung des Lenkorgans (52) in den beiden Richtungen der zweiten Auslenkungsdimension entsprechende Stelldrücke für das zweite 30 Stellventil (102) erzeugt.

14. Hub- und Kippwerk nach einem der Ansprüche 10 bis 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**

dass das erste und zweite Stellventil (41, 102) jeweils 35 ein 4/3-Wegeventil ist, wobei der erste Eingangsanschluß (44, 105) des ersten Stellventils (41) mit dem hochdruckseitigen Anschluß (24) der ersten Speisepumpe (19), der erste Eingangsanschluß (105) des zweiten Stellventils (102) mit einem hochdruckseitigen Anschluß (84) einer

zweiten Speisepumpe (79), der zweite Eingangsanschluß (46, 107) des ersten und zweiten Stellventils (41, 102) jeweils mit einem Hydrauliktank (48, 109), der erste Ausgangsanschluß (40) des ersten Stellventils (41) mit einer ersten 5 Stelldruckkammer (37) einer ersten Verstelleinrichtung (35), der erste Ausgangsanschluß (101) des zweiten Stellventils (102) mit einer ersten Stelldruckkammer (97) einer zweiten Verstelleinrichtung (95), der zweite Ausgangsanschluß (43) des ersten Stellventils (41) mit einer 10 zweiten Stelldruckkammer (38) einer ersten Verstelleinrichtung (35) und der zweite Ausgangsanschluß (104) des zweiten Stellventils (102) mit einer zweiten Stelldruckkammer (98) einer zweiten Verstelleinrichtung (95) verbunden ist.

15

15. Hub- und Kippwerk nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstellung der zweiten Hydropumpe (15) hinsichtlich der Förderrichtung und des am ersten und zweiten Anschluß (14, 17) geförderten Fördervolumens durch 20 die erste Verstelleinrichtung (35) und die Verstellung der ersten Hydropumpe (75) hinsichtlich der Förderrichtung und des am ersten und zweiten Anschluß (74, 77) geförderten Fördervolumens durch die zweite Verstelleinrichtung (95) erfolgt.

25

16. Hub- und Kippwerk nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Hydropumpe (15) und die erste Speisepumpe (19) bzw. die erste Hydropumpe (75) und die zweite Speisepumpe (79) über jeweils eine gemeinsame Welle (18, 78) von einer gemeinsamen oder jeweils einer separaten Arbeitsmaschine, insbesondere von einem Dieselaggregat, angetrieben werden.

35

17. Hub- und Kippwerk nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass ein niederdruckseitiger Anschluß (20) der ersten Speisepumpe (19) über ein Filter (22) mit einem

Hydrauliktank (23), ein niederdruckseitiger Anschluß (80) der zweiten Speisepumpe (79) über ein Filter (82) mit einem Hydrauliktank (83), der hochdruckseitige Anschluß (24) der ersten Speisepumpe (19) über jeweils ein  
5 Rückschlagventil (29, 30) mit einer an einem ersten Anschluß (14) der zweiten Hydropumpe (15) angeschlossenen, ersten hydraulischen Lastleitung (13) und mit einer an einem zweiten Anschluß (17) der zweiten Hydropumpe (15) angeschlossenen, zweiten hydraulischen Lastleitung (16) und der hochdruckseitige Anschluß (84) der zweiten Speisepumpe (79) über jeweils ein Rückschlagventil (89, 90) mit einer an einem ersten Anschluß (74) der ersten Hydropumpe (75) angeschlossenen, dritten hydraulischen Lastleitung (73) und mit einer an einem zweiten Anschluß  
10 (77) der ersten Hydropumpe (75) angeschlossenen, vierten hydraulischen Lastleitung (76) verbunden ist.

18. Hub- und Kippwerk nach Anspruch 17,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
20 dass in der ersten und dritten hydraulischen Lastleitung (13, 73) jeweils ein Rückschlagventil (55, 116) mit Öffner (58, 129) vorgesehen ist.

19. Hub- und Kippwerk nach Anspruch 18,  
25 **dadurch gekennzeichnet,**  
dass das zweite elektrische Stellsignal nach einer Wandelung in einen korrespondierenden Druck einen Öffner (58) des in der ersten hydraulischen Lastleitung (13) integrierten Rückschlagventils (55) und das vierte elek-  
30 trische Stellsignal nach einer Wandelung in einen korres- pondierenden Druck einen Öffner (129) des in der dritten hydraulischen Lastleitung (73) integrierten Rückschlag- ventils (116) ansteuert.

35 20. Hub- und Kippwerk nach Anspruch 17,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der zweite vom Vorsteuergerät (130) erzeugte Stelldruck einen Öffner (58) des in der ersten hydraulischen Lastleitung (13) integrierten Rückschlagventils

(55) und der vierte vom Vorsteuergerät (130) erzeugte Stelldruck einen Öffner (129) des in der dritten hydraulischen Lastleitung (73) integrierten Rückschlagventils (116) ansteuert.

5

21. Hub- und Kippwerk nach Anspruch 17,  
**dadurch gekennzeichnet**,

dass sich zwischen der dritten und vierten hydraulischen Lastleitung (73, 76) ein 2/2-Wegeventil (119) befindet;

10 das im Betriebszustand "Schwimmstellung" des Auslegers (64) durch Anlegen eines elektrischen Signals an einen am Steuereingang (121) des 2/2-Wegeventils (119) befindlichen elektrischen Stellmagneten oder alternativ durch Anlegen eines Stelldrucks in einer am Steuereingang (121) des 2/2-  
15 Wegeventils (119) befindlichen Steuerraumes öffnet.

22. Hub- und Kippwerk nach Anspruch 17,  
**dadurch gekennzeichnet**,

dass die dritte hydraulische Lastleitung (73) über eine  
20 Hydraulikleitung (128) mit einer hydraulischen Steueranordnung (125) zum Dämpfen von Nickschwingungen des Arbeitswerkzeuges (6) während der Fahrt der mobilen Arbeitsmaschine verbunden ist.

25 23. Hub- und Kippwerk nach Anspruch 22,  
**dadurch gekennzeichnet**,

dass an den Eingang (127) der hydraulischen Steueranordnung (125) zum Dämpfen von Nickschwingungen des Arbeitswerkzeuges (6) während der Fahrt der mobilen  
30 Arbeitsmaschine ein der Geschwindigkeit der mobilen Arbeitsmaschine entsprechendes elektrisches Signal von einem Tachogenerator (126) der mobilen Arbeitsmaschine geführt ist.